

Fodleddet: 4 led

Inddeling: ●Articulatio talocruralis (ankelleddet): Mellem underbensknoglerne og fodroden.

Bevægelser: Plantarfleksion – dorsifleksion.

●Articulatio subtalaris (det nedre ankelled). *ml. talus og calcaneus*

Bevægelser: Inversion – eversion.

●Articulationes intertarsae: Leddene mellem fodrodsknoglerne.

Bevægelser: Små glidebevægelser.

●Articulationes tarsometatarsales: Leddene mellem den distale række fodrodsknogler og mellemfodsknogler.

Bevægelser: Små glidebevægelser.

Talus er et overgangselement mellem underbenets knogler og den egentlig vægtbærende del af fodens skelet. Ingen muskler hæfter på talus. Leddet mellem talus og underbenet er et hængselled med en transversal akse, mens leddet mellem talus og den subtalare del af foden er et drejeled med en overvejende longitudinal akse. I de intertarsale og tarsometatarsale led forekommer kun små glidebevægelser af betydning for fodens stabilitet og fjedrende tilpasningsevne.

Articulatio talocruralis:

Synovialt, sammensat hængselled.

Ledhoved: Trochlea tali med tværstillet valse med en bred føringsfure.

Ledskål: Gaffelformet ledskål med tre ledflader, af hvilke de to tilhører tibia og den tredje fibula.

Ledflade: Knoglefladens fasthed beror foruden af knoglematerialet på styrken af syndesmosis tibiofibularis, der binder den laterale malleol til incisura fibularis tibiae distalt. Benævnes efter deres placering ligamentum tibiofibulare posterius, interosseus og anterior. De komplementerer ledskålen fortil og bagtil som to ledlæber. Stabiliteten i leddet er størst ved dorsifleksion, idet den brede, forreste del af trochlea udspænder syndesmosen.

Den fibrøse kapsel: Tynd og slap fortil og bagtil, og stærk og stram på siderne.

Til siderne er ankelleddet sikret ved malleolerne og de kollaterale ligamenter.

Ligamenter:

●Ligamentum deltoideum: Det mediale sidebånd. Fra den mediale malleol til talus, os naviculare og calcaneus.

●Ligamentum talofibulare anterior, ligamentum talofibulare posterius og ligamentum calcaneofibulare: Det laterale sidebånd. Det førstnævnte forstaves hyppigst pga. en inversion-

plantarfleksionskade. Ligg. talofibulares anterius et posterius forhindrer at talus ryger henholdsvis frem eller tilbage i forhold til fodskaftet. Ligamentlæsion undersøges ved skuffetest.

Articulatio subtalaris:

Synovialt, kombineret led; drejeled.

De to ledhuler adskilles af sinus tarsi, som ligger mellem talus og calcaneus og adskiller det forreste og bagerste ledkammer i articulatio subtalaris. Det er en kanal, der rummer ligamentum talocalcaneum interosseum, som holder de to knogler sammen samt kar og nerver.

Den kombinerede akse i articulatio subtalaris går nedad-bagud-lateralt.

Articulatio talocalcanea: Det bagerste led. Fra facies articularis talaris posterior på calcaneus til talus' tilsvarende underside. Ledfladen er stor og bærer størstedelen af legemsvægten.

Ved belastning glider talus fremad-nedad og presser fodens tibiale del med frem i en elastisk anspænding af aponeurosis plantaris.

Articulatio talocalcaneonavicularis: Det forreste led. Ligger foran sinus tarsi mellem de to ledfacetter på talus og calcaneus og inddrager ledskålen på bagfladerne af os naviculare og lig. calcaneonaviculare plantare.

Ligamenter:

- Ligamentum calcaneonaviculare plantare: Spænder over mellemrummet mellem sustentaculum tali og os naviculare. Tilsammen danner ledfacetterne og ligamentet et dybt leje, som optager caput tali. Når foden er inverteret, findes det dybeste punkt i lejet lateralt, hvorfor caput tali søger i den retning og drejer underbenets knogler med. Ved everteret fod er lejet dybest medialt, talus og underbenet drejet tilsvarende medialt.
- Ligamentum bifurcatum: Y-formet; binder calcaneus med os cuboideum og os naviculare.

Articulationes intertarseae:

Synovialt, små glideled med stramme dorsale, interossøse og plantare ligamenter mellem de øvrige fodrodsknogler.

Bevægelserne er nærmest en pronation-supinationsbevægelse af ringe omfang.

Det vigtigste led er:

Articulatio tarsi transversa: Danner en tværgående forbindelse mellem talus og calcaneus på den ene side og os cuboideum og os naviculare på den anden.

Articulationes tarsometatarsales: SL NITTE S. 503 + 506

Synovialt, små glideled med stramme kapsler. Der forekommer nogen bevægelse i leddene til 1., 4. og 5. metatarsalknogle; 2. og 3. er fast indkilet i tarsus¹. Således kan foden forme sig efter ujævnheder i terrænet.

Ligamenter: Plantarsiden er mest belastet, derfor er ligamenterne stærkest.

- Ligamentum plantare longum: Udspringer fortil på calcaneus og hæfter distalt på tuberositas ossis cuboidei og de foranliggende knogler, idet det nedbinder senen fra m. peroneus longus.
- Ligamentum plantare breve: Flere små ligamenter, der ligger profundt for ligamentum plantare longum.

Bevægelserne i fodleddet²:

- Vinkelbevægelsen plantarfleksion-dorsifleksion udføres i ankelleddet omkring en tilnærmelsesvis transversal akse, som går gennem spidserne af malleolerne.
- Bevægelserne inversion-eversion foregår hovedsageligt i subtalarleddet. Aksen forløber skråt bagud, nedad og lateralt. Under inversion føres forspidsen derfor tvangsmæssigt indad og plantart, under eversion udad og dorsalt. Med foden fikseret til underlaget vil inversion følges af en udadrotation af underbenet, eversion af en indadrotation.

De to leds akser danner en vinkel med hinanden, men er rummeligt adskilte. Tilsammen danner de et kardansk ophæng af foden.

Muskelvirkningen på fodleddet:

Efter senernes placering i forholdt til fodledsaksene kan man skelne mellem:

- Muskler, der ligger foran respektive bag ved ankelleddets tværakse og derfor fungerer henholdsvis som dorsi- og plantarfleksorer.
- Muskler, som passerer lateralt eller medialt for fodleddets inversion-eversionsakse og fremkalder eversion respektive eversion.

Med benet som standben vil musklerne have deres virkning proksimalt, dvs. på kroppen og styre denne, så tyngdepunktet holdes inden for understøttelsesfladen. Plantarfleksorerne vil eksempelvis trække tyngdepunktet tilbage respektive bremse dets bevægelse fremad, og evertorerne vil trække det lateralt respektive bremse dets bevægelse medialt.

- Plantarfleksion og inversion: Musculus triceps surae.
- Dorsifleksion: Musculus tibialis anterior.

¹ Fodroden.

² Se side 307, figur 29-18 i BM.

- Eversion: Musculus extensor digitorum longus og muscoli peronei. M. peroneus longus får yderligere betydning, idet den løber under os cuboideum for at hæfte på den mediale fodrand. Den vil derfor fremkalde en pronation af forfoden i forhold til bagfoden. Ved denne bevægelse bliver fodens led tætpakkede, og foden øger i denne fase sin stivhed til gavn for et effektivt afsæt.
- Inversion: Musculus flexor hallucis longus, musculus flexor digitorum longus, musculus tibialis posterior og musculus soleus.

Tåleddene:

Storetåens bevægelser:

Grund- og yderled: Plantar- og dorsifleksion.

2.-5. tås bevægelser:

Grund-, mellem- og yderled: Plantar- og dorsifleksion.

Disse led (articulationes metatarsophalangeales og articulatio interphalangeales pedis) har samme opbygning som de tilsvarende led på hånden. Men i modsætning til på hånden er det tværgående led, lig. metatarsale transversum profundum, komplet, idet det også findes mellem storetåen og 2. tå.

Ud for grundleddene er det forstærket som ligg. plantaria, ialt fem, som er fast tilhæftet basis af tærnes grundstykke, og som danner en rende til bøjesenerne. Til siderne er kapslerne forstærket af kollaterale ligamenter.

Ved almindelig stående stilling ligger storetåens knogler i forlængelse af hinanden, mens de fire laterale tær er let krummede.

I storetåens grundled, hvor belastningen er særlig stor, findes i de plantare kapseldele to sesamknogler, som fungerer som insertion for de korte muskler og som styrekulisse for senen af m. flexor hallucis longus.

Bevægelserne i grundleddene: Typisk fra den neutrale stilling til den dorsiflekterede og tilbage.

Muskelvirkning på tærne: Storetåen dorsiflekteres under et almindeligt afsæt. Bevægelsen bremses af m. flexor hallucis longus et brevis, som i slutningen af afsættet fører tåen tilbage og samtidig giver foden dens sidste acceleration.

M. abductor og m. adductor hallucis styrer foden fra et distalt punctum fixum, så den i det kugleformede grundled ikke kæntre ud til en af siderne, idet de kollaterale ligamenter ikke er spændte under dorsifleksion.

Lilletåen og dens muskler etablerer et for balancen afgørende lateralt støttepunkt, mens de tre intermediære tæer mere som passive vægtstænger viger dorsalt og derved spænder fodbalde og aponeurosis plantaris.

Articulatio genus:

Synovialt, sammensat led; modificeret hængselled.

Bevægelser: Fleksion – ekstension.

Fleksionsrotation (ved flekteret knæ).

Leddets normale funktion forudsætter stabilitet både i strakt og bøjet stilling; med den åbne næsten plane ledskål må denne stabilitet sikres af ligamenter, ledkapsel og omkringliggende muskler.

+ embryologisk: Har en gang været 3 adskilte led. Nu et stort, men man kan stadig se rumopdelingen.

Pars femoropatellaris:

Knogler: Os femoris og patella. Patellae er en sesamknogle i quadricepssenen, som bevirker at musklens kraftarm forlænges.

Ledbrusken: Tyk.

Ledflader:

- **Facies patellaris femoris:** ^{på femoris} Trisseformet idet den deles af en vertikal føringsfure.
- **Facies articularis patellae:** ^{på patella} Deles af en føringskam.

Muskler:

- **Musculus vastus medialis:** Inerer på patellaes medialkant og modvirker lateral luksation.

Partes femorotibiales:

Knogler: Os femoris og os tibialis.

Ledhoved: Condylus medialis og condylus lateralis som adskilles ved fossa intercondylaris.

Ledskåle: Facies articulares superiores. De er meget åbne og bidrager kun til lidt stabilitet. Den mediale ledskål har en central fordybning, mens den laterale har en perifer afladning, hvorpå den laterale femurkondyl kan bevæge sig under fleksionsrotation.

Ledfladerne: Beklædt med et tykt lag hyalin brusk.

- **Eminentia intercondylaris:** Artikulerer med fossa intercondylaris femoris. Medvirker til sikring af leddet mod dislokation fra side til side. Udgør leddets eneste ossøse sikring. Den manglende kongruens mellem ledhoved og ledskål udlignes delvist ved de to menisker.

Kapsel: Fibrøs. Er hele vejen forstærket af ligamenter og forbipasserende sener.

Ledhulen: Stor og kompliceret, idet knæleddet anlægges med 3 adskilte ledhuler – et femoropatellarled og to femorotibialled, hvor skillevæggene mellem disse forsvinder fuldstændigt. og indeholder ikke fri synovia under normale forhold, men ved langvarig belastning øges det.

Synovialmembranen afbrydes af meniskerne. På femur dannes store omslagsfolder og på tibia små.

- **Corpus adiposum infrapatellare:** Stor, kileformet fedtpude, som ligger i vinklen mellem de forreste ledender og ligamentum patellae. Ved strakt knæ ses fedtpuden på hver side af knæskallen. Ved bøjning af knæet suges fedtet ind i vinklen mellem femur og tibia.

Ligamenter og forstærkninger:

- **Ligamentum patellae:** Distal fortsættelse af quadricepssenen, som hæfter til tuberositas tibiae. Den ligger på forsiden af patellae indlejret i quadricepssenen.

- **Ligamentum popliteum obliquum:** Udstråling fra semimembranosussen med fæste på caput fibulae, således at den forstærker kapslen på bagsiden.

- **Ligamentum popliteum arcuatum:** Strækker sig over popliteussenen.

- **Retinaculum patellae mediale og laterale:** Transversale fibre som afgår bredt fra knæskallens siderand og hæfter på epicondylus femoris. Holder knæskallen ind mod facies patellaris femoris. Det mediale sikrer patella mod en lateral luksation.

Menisker: Perifert hæftet til kapslen og de to ender til tibias areae intercondylares ved stærke ligamenter. Fortil er de to menisci forbundet ved ligamentum transversum genus.

Opbygget af fibrocartilago med undtagelse af de tilhæftede ender, som består af kollagene fibre.

Pga. bruskindholdet fungerer de som et elastisk eftergiveligt randpolster, der under ledbevægelserne tilpasser sig femurkondylerne. De fordeler trykket over en så stor flade som muligt, og bidrager til støddæmpning pga. bruskindholdet, samt beskytter leddet mod slidgigt.

- **Meniscus medialis:** Hæfter længst fortil og bagtil på tibia. Udgør et lille segment af en stor cirkel. Menisken er bundet til ligamentum collaterale tibiale.

- **Meniscus lateralis:** Hæfter med begge ender tæt på eminentia intercondylaris. Udgør et stort segment af en lille cirkel. Den laterale del af menisken kan forskydes i antero-posterior retning.

Bevægelser i leddet: Fremkalder forskydninger i især den laterale menisk.

- **Fleksion:** Meniskerne forskydes bagud.

- **Ekstension:** Meniskerne forskydes fremad.

- **Rotation:** Meniskerne følger femurkondylerne.

Menisklæsioner: Sker især i den mediale menisk, idet der sker en afrivning ved tilhæftningerne eller oftere i en longitudinal, koncentrisk revne i selve menisken.

Ligamenter: Knæet er forsynet med 4 aksnære ligamenter, der er afgørende for styring og stabilitet. De er fordelt med 2 kollaterale og 2 intraartikulære ligamenter.

●Ligamenta cruciata (korsbåndene): Begge ligamenterne er snoede. Overrives de, bliver leddet løst i retning forfra-bagtil. Som interne kollaterale ligamenter har de også stor betydning for knæets sidestabilitet. De undersøges ved Lachmanns test.

- Ligamenta cruciatum anterius: Fra area intercondylaris anterior til indsiden af den laterale femurkondyl. Det hindrer i alle stillinger af leddet bagudglidning af femur i forhold til tibia, samt er stopstruktur for indadrotation af tibia med knæet i varusbelastning.

- Ligamentum cruciatum posterius: Fra area intercondylaris posterior til indsiden af den mediale femurkondyl. Det forhindrer i alle stillinger af leddet fremadglidning af femur i forhold til tibia.

●Ligamenta collateralia: Forhindre varus¹- og valgus²bevægelser i knæet. De er strammest, når leddet er strakt. Styrestruktur for fleksion-ekstensjonsbevægelsen.

- Ligamentum collaterale tibia: Udspringer ved epicondylus medialis; de korte strøg fæstner til medialkanten af menisken, de lange strøg fæstner til facies medialis tibiae.

- Ligamentum collaterale fibulare: Udspringer fra epicondylus lateralis og hæfter til caput fibulae adskilt fra menisken ved popliteussenen.

●Ligamentum coronaria: Forstærkning i den dybe del af knæledskapslen, der fra den antero-mediale og antero-laterale kant af tibia løber bagud-opad for at hæfte på de to menisci.

Det mediale er det kraftigst udviklede og bidrager til begrænsningen af den mediale menisks bevægelser.

Bursae: Talrige bursae er knyttet til knæleddet. De tre sidstnævnte har klinisk interesse, fordi de kan blive sæde for betændelse med hævelse i knæhasen.

●Bursa suprapatellaris: Største bursa. Ligger under quadricepsenen.

●Recessus subpopliteus: Kommunikerer med det laterale femorotibialled mellem menisken og tibia.

●Bursa musculus semimembranosi. (Baxers cynte)

●Bursa subtendinea musculus gastrocnemii medialis.

Muskler:

●Musculus quadriceps femoris.

●Musculus triceps surae.

●Musculus popliteus.

●Musculus gluteus maximus.

¹Indad drejet led — hylbenet.
²Udad drejet led — kalveknæet.

varus — hylbenet — udad drejet led
valgus — kalveknæet — indad drejet led

- Musculus tensor fascia latae.

Skader:

- Jumpers knee: Skade på lig. patellae. (betændelse i Uldand, irritation)
- Runners knee: Tractus iliotibialis gnider mod epicondylus lateralis femoris og fremkalder irritation.

Articulatio tibiofibularis:

Synovialt, lille glideled.

Knogler: Os tibialis og os fibularis.

Ledhoved: Caput fibulae.

Ledskål: Condylus lateralis tibiae.

Ledkapsel: Stram og forstærket på for- og bagsiden og tillader kun små forskydninger.

Bevægelser i knæleddet: Knæet kan ikke alene strækkes; det kan også som en energibesparende egenskab overstrækkes, indtil spændingen i bagerste knæledskapsel stopper bevægelsen. Man kan herved stå uden at aktivere m. quadriceps. Afslapningen af m. quadriceps konstateres ved, at patella bliver forskydeligt fra side til side.

Overstrækning af knæet, også kaldet aflåsning af knæet, ledsages af en lille inddrejning af femur.

M. popliteus kan dreje femur udad og derved oplåse knæet.

S. 268 I

Pelvis (bækkenet):

Bækkenringen forbinder benet med det aksiale skelet og er sammensat af to os coxae og en os sacrum. Det er stabilt og lidt bevægeligt, hvilket er en forudsætning for, at columna og resten af kroppen kan holdes og belastes. Bækkenet huser desuden vigtige indre organer og fungerer også som fødselsvej.

Den udvendige flade giver fæst til de kraftige muskler, der forbinder krop og underekstremitet. Indvendigt deler linea terminalis bækkenet i det store bækken, der støtter bughulens organer, og det lille bækken, der rummer bækkenorganerne. Det lille bækken lukkes kaudalt af bækkenbunden.

se heller side 341

Bækkenets led:

De 3 byggesten i bækkenet (2 os coxae og 1 os sacrum) er solidt forbundet ved stærke ledforbindelser; ventralt mellem os coxae symphysis pubica og dorsalt på hver side articulatio sacroiliaca.

Symphysis pubica:

Uægte led, symfyse / sekundær kondrose.

Knogler: Mellem de to os pubis.

Bevægelse: Ikke synlig.

Ledflader: De ovale ledflader på os pubis er overtrukket med et tyndt lag hyalin brusk og en tyk fibrøs båndskive forbinder ledfladerne. Båndskiven består af en stram fibrøs randzone og et blødere centralt område med en lille spalte med synoviavæske.

Ligamenter:

- Ligamentum pubicum superius: På oversiden af leddet mellem crista pubica.
- Ligamentum arcuatum pubis: På undersiden af leddet mellem rami inferiores på de to os pubis.

Articulatio sacroiliaca:

Synovialt led. *Glialled*

Knogler: Mellem facies auriculares på os sacrum og os ilium.

Ledflader: Små fordybninger og fremspring.

Kapslen: Meget stram.

Ligamenter: Hæfter på bageste del af tuberositas iliaca.

- Ligamentum sacroiliaca ventralia: Forstærker ventralt.

- Ligamentum sacroiliaca interossea: Forstærker dorsalt.
- Ligamentum sacroiliaca dorsalia: Forstærker dorsalt.

Os sacrum er således ophængt i bækkenringen, og arrangementet bidrager til støddæmpning ved bevægelse.

Accessoriske ledbånd: Begrænser den nederste del af os sacrums bevægelse bagud og inddeler den bagerste del af bækkenet i foramen ischiadicum majus og minus.

- Ligamentum sacrotuberale: Dorsal del fra os ilium, os sacrum og os coccygis til tuber ischiadicum.
- Ligamentum sacrospinale: Ventral del fra sideranden af os sacrum og os coccygis til spina ischiadica.

Muskler:

- Musculus piriformis, inddeler foramen ischiadicum majus i foramen supra- og infrapiriformis.
- Musculus gluteus medius: ~~Abduktor~~. Bækkenskipper.
- Musculus tensor fasciae latae: kontrol af bækkenstilling.



Kønssforskelle i bækkenets form og størrelse:

Kvindeligt bækken:

- Bredere, lettere og spinklere.
- Ledfladerne er mindre og symfyse lavere.
- Forvæg og bagvæg er korte.
- Alle diametre er størst.
- Bækkenhældningen er størst.

Articulatio coxae (hofteledet):

Synovialt, enkelt led; kugleled.

- Bevægelser:**
- Fleksion – ekstension.
 - Abduktion - adduktion.
 - Udadrotation – indadrotation.

Knogler: Os femoris og acetabulum.

Ledhoved: Caput femoris. Bruskranden er regelmæssig kredsformet undtagen fortil.

Ledbrusken er tykkest på den centrale del af ledfladen, og mangler i fovea capitis.

Ledskål: Acetabulum. Dyb ledskål, som ledhovedet presses ind i, hvorfor den osse stabilitet er stor. Den forøges yderligere ved en tyk kapsel, stærke ligamenter og en kraftig, periartikulær muskulatur.

Der vil altid være en del af ledhovedet, som ikke finder optagelse i ledskålen.

- **Facies lunata:** Bruskbeklædt del af acetabulum.

- **Fossa acetabuli:** Periostbeklædt

Ledlæbe: Labrum acetabulare. Fibroartilaginøs ledlæbe, som forstørrelse ledskålen.

Nedadtil i form af lig. transversum acetabuli.

- **Pulvinar acetabuli (fedtlegemet):** Støddæmper mellem ledhoved og ledskål.

Kapslen: Meget tyk, specielt opadtil, men løs. Den hæfter

- Proksimalt på udsiden af acetabulum og ligamentum transversum acetabuli.

- Distalt: Fortil på linea intertrochanterica og bagtil halvt ud på collum.

Synovialmembran: Går fra bruskrand til bruskrand, danner en stor omslagsfold på collum.

Ligamenter:

- Ligamentum transversum acetabuli.

- Ligamentum capitis femoris: Fladt bånd, som spænder mellem fovea capitis og ligamentum transversum acetabuli. Inden epifyselinien lukker, er det adgangsvejen for kar til den centrale af caput; desuden en mekanoreceptorisk betydning.

3 brede, kraftige, snoede ligamenter, som forstærker kapslen. Fibrene er skrueformet (proneret) distalt til insertion på femur, som strammes ved ekstension, hvorfor den kun kan udføres i begrænset omfang:

- **Ligamentum iliofemorale:** Kraftigste ligament i legemet. *y-båndformet* Fra forsiden af kapslen til linea intertrochanterica. *Hammer adduktion og adduktion*

- **Ligamentum ischiofemorale:** Fra oversiden af kapslen til linea intertrochanterica.

- **Ligamentum pubofemorale:** Fra undersiden af kapslen til crista intertrochanterica lige over trochanter minor. *Hammer adduktion og adduktion*

- **Zona orbicularis:** Ringformet ligament som omkranser collum på den profunde side af kapslen, som modtager fibre fra de tre overfladiske ligamenter.

Fleksion, hvor ligamenterne løsnes, begrænses af bløddele (abdomen).

Bursa:

- Bursa iliopectinea: Mellem ligamentum iliofemorale og ligamentum pubofemorale.

- Talrige ekstrasynoviale bursa i hofteregeionen.

Muskler: Bevægelserne i hoftelæddet fremkaldes af hoftemusklene og af de 3 store muskelgrupper på låret. Ved maksimal ekstension er bevægeomfanget af de to yderligere frihedsgrader reduceret til nul med den effekt, at kroppen i afsætsfasen styres stabilt af standbenet.

- Musculus gluteus maximus: Ekstenderer og styrer bækkenstilling ved stående stilling.
- Musculus gluteus medius: Styrer og begrænser adduktion (bækkenkipning), når benet er standben og kropsvægten tynger bækkenet ned til modsat side.
- Musculus rectus femoris.
- Musculus tensor fasciae latae.
- Musculus iliopsoas: Flekterer og adducerer. Sikre at kroppen ikke falder bagover ved stående stilling.

Bækkenløsning: Under graviditeten frigives hormoner, som blødgør ligamenterne. Store fysiske anstrengelser kan derfor føre til bækkenløsning under graviditeten, hvorfor dette bør undgås.